

OBSERVATION METHOD FOR SURFACE OF MOLDING AND ILLUMINATION DEVICE USED FOR IT

Publication number: JP2000136917

Publication date: 2000-05-16

Inventor: MATSUMOTO KAZUYUKI

Applicant: MORITEX CORP

Classification:

- International: G01N21/84; G01B11/30; G01N21/88; G01N21/89;
G01N21/892; G01N21/84; G01B11/30; G01N21/88;
(IPC1-7): G01B11/30; G01N21/84; G01N21/88;
G01N21/89

- European:

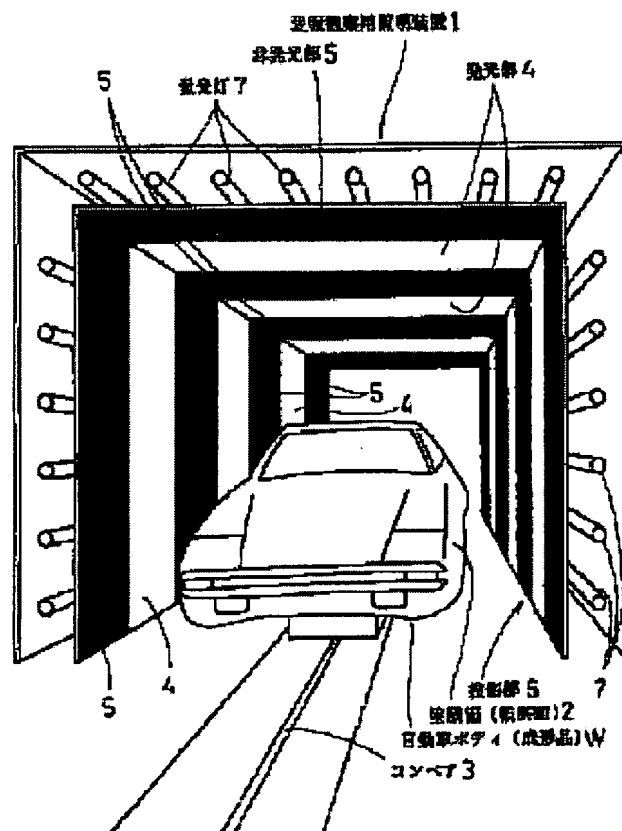
Application number: JP19980310510 19981030

Priority number(s): JP19980310510 19981030

Report a data error here

Abstract of JP2000136917

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an observation method in which reflected light from the surface of a molding is observed and in which a fine uneven defect on the surface caused by the adhesion of dust particles, a rough surface or the like can be detected easily. **SOLUTION:** A light and shade pattern as vertical stripes is shown on the surface as the observation face 2 of a molding W by an illumination device 1 in which light emitting parts 4 and light nonemitting parts 5 are arranged and installed alternately along a conveyor 3 which conveys the molding W. When the molding W is conveyed by the conveyor 3, the light and shade pattern which is shown on the surface is moved relatively to the conveyance direction of the molding W. As a result, an uneven surface defect can be detected easily by an abnormal reflection of the light and shade pattern while an operator is not moved around.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-136917

(P2000-136917A)

(43)公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
G 0 1 B	11/30	C 0 1 B 11/30	E 2 F 0 6 j
G 0 1 N	21/84	C 0 1 N 21/84	E 2 G 0 5 l
	21/88	21/88	Z
	21/89	21/89	6 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-310510

(22)出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71)出願人 000138200

株式会社モリテックス

東京都渋谷区神宮前3丁目1番14号

(72)発明者 松 木 和 幸

広島県広島市東区光町二丁目7番35号 光

町Uビル 株式会社モリテックス広島出張

所内

(74)代理人 100084984

弁理士 澤野 勝文 (外1名)

Fターム(参考) 2F065 AA49 AA61 DD03 FF04 FF44

GC03 HH02 HH12 JJ03 JJ19

JJ26 LL28

2G051 AA89 AB07 AB12 BA01 BA20

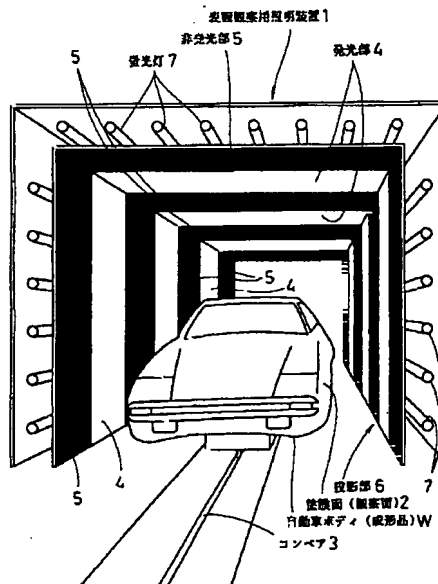
CA04 CA07 CB01 DA01 DA06

(54)【発明の名称】 成形品の表面観察方法及びこれに用いる照明装置

(57)【要約】

【課題】 成形品の表面からの反射光を観察して、ゴミの付着や肌あれなどに起因する表面の微細な凹凸状の欠陥を容易に見発見できるようにする。

【解決手段】 成形品(W)を搬送するコンベア(3)に沿って発光部(4)と非発光部(5)を交互に配設した照明装置(1)により、前記成形品(W)の観察面(2)となる表面に縦縞の明暗模様を映し出す。成形品(W)がコンベア(3)で搬送されたときに、その表面に映し出された明暗模様が成形品(W)の搬送方向に相対移動するので、作業者は動き回ることなく、凹凸状の表面欠陥を明暗模様の異常反射により容易に見発見できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面加工された成形品（W）を搬送するコンベア（3）に沿って配設された照明装置（1）により、前記成形品（W）の観察面（2）となる表面に、その搬送方向に沿って交互に形成される明暗模様を映し出し、成形品（W）をコンベア（3）で搬送することにより、その観察面（2）上に映し出された明暗模様を成形品（W）の搬送方向に相対移動させながら、その明暗模様内の異常反射の有無を観察することを特徴とする成形品（W）の表面観察方法。

【請求項2】 表面加工された成形品（W）を搬送するコンベア（3）に沿って配設され、前記成形品（W）の観察面（2）となる表面を照明する表面観察用照明装置であって、前記成形品（W）の観察面（2）に対向する位置に、複数の発光部（4…）及び非発光部（5…）をその搬送方向に沿って交互に配列した投影部（6）が形成され、前記成形品（W）がコンベア（3）で搬送されるときに、その観察面（2）上に前記投影部（6）の発光部（4…）及び非発光部（5…）により形成される明暗模様が映し出されるように成されたことを特徴とする表面観察用照明装置。

【請求項3】 前記投影部（6）は、複数の発光部（4…）及び非発光部（5…）が、その搬送方向に直交する所定幅の帯状に形成されて搬送方向に沿って交互に配列され、観察面（2）に映し出される前記明暗模様が搬送方向に直交する明暗帯状の縞模様となる前記請求項2記載の表面観察用照明装置。

【請求項4】 前記投影部（6）は、発光部（4…）となる複数の光拡散板と非発光部（5…）となる複数の遮光板が、搬送方向に沿って交互に配列形成されると共に、その背面に、前記光拡散板を介して光を透過させる光源（7）が配設されてなる請求項2又は3記載の表面観察用照明装置。

【請求項5】 前記投影部（6）は、コンベア（3）の搬送方向に沿って、その左右両側及び天井側の三方を囲む所定長さのトンネル型に形成されてなる請求項2乃至4記載の表面観察用照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、塗装、鍛造、研磨、プレス、圧延、射出成形、圧空成形、真空成形、薬液処理などにより表面加工された成形品の表面に形成された微細な凹凸状の欠陥を発見するために好適な成形品の表面観察方法及びこれに用いる照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、金属製品の表面加工として塗装を行う場合に、素地金属の錆落とし・脱脂・プレス工程、化成処理工程、塗装工程、焼付乾燥工程、水研洗淨

工程、水分乾燥工程等の夫々の工程での作業が完全でないと、塗膜面に、微細な凹凸が形成されて塗装不良を生ずるおそれがある。

【0003】 具体的には、素地金属に錆が残っていると、錆の凹凸がそのまま塗装面に浮き上がり、油脂分が残っていると塗料の付着性が悪くピンホールが形成され、塗装工程や焼付乾燥工程で塗料カスや空気中の比較的大きな塵埃が付着してブツと称する塗装不良が生ずる場合などである。

【0004】 一方、極めて高度な塗装品質が要求される自動車ボディなどは、塗装不良を生じたときには、その塗膜を剥して再度塗装し直すようにしており、このために塗装の全工程が終了した後に、その表面に微細な凹凸状の塗装不良が生じていないかどうかを必ず検査することとしている。

【0005】 そして、塗膜面に微細な凹凸面が形成されていると、その凹凸面での光の反射角度が、その周囲の平面部分の光の反射と異なるため、従来より、天井の蛍光灯を塗膜面に反射させて、目視にて周囲と異なる異常反射の有無を検査し、異常反射の発見された自動車ボディについて塗装不良の疑いありとして、さらに、精密検査することとしている。

【0006】 例えば、自動車ボディの塗膜面に対して斜めに蛍光灯の光を照射した場合に、その平面部分に蛍光灯が映し出されている部分は、全体的に明るい明領域となる。そして、その平面部分に形成された塗装不良による微細な凹凸面が明領域に位置すると、凹凸面には蛍光灯が反射されないで、この場合に周囲と異なる。一方、その平面部分に蛍光灯が映し出されていない部分は、全体的に暗い暗領域となり、塗装不良による凹凸面が暗領域に位置し、その凹凸面の角度によって蛍光灯が反射されることがあり、この場合に周囲と異なる明るい点となる。したがって、周囲と異なる点状の異常反射の有無を目視により観察して、塗装不良の有無の判断をすることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、蛍光灯が映し出された明領域や、蛍光灯が映し出されていない暗領域に凹凸面が位置しているときでも、蛍光灯の位置や凹凸面の形状によっては、必ずしも異常反射が起きるとは限らないので、塗装不良による微細な凹凸面ができていてもこれを確実に発見することが困難であるという問題があった。

【0008】 例えば、明領域に位置する凹凸面からの異常反射を発見するには、凹凸面からの反射光強度がその周囲からの反射光強度に比して小さいことが条件となるが、凹凸面はあまりに微細なため、その周囲からの反射光強度が強過ぎて、発見しにくいという問題があった。このため、明領域と暗領域の境界に位置したときが比較的発見しやすいが、凹凸面が境界線に位置するのは

(3) 000-136917 (P2000-136917A)

一瞬であるから見逃すことが多い。

【0009】 また、暗領域に位置する凹凸面から異常反射があれば、周囲は暗いので比較的容易に見えてくる。しかし、この異常反射は、蛍光灯の光が凹凸面で反射し、その反射光と視線が一致したときのみ認識できるものであるから、やはり、凹凸面を発見する確率は比較的低い。

【0010】 このため、塗装不良を確実に発見して検査制度を向上させるため、作業者がコンベアで搬送される自動車の周囲を動き回ったり体を曲げて顔の位置を上下左右に大きく振ったりして観察位置を変え、様々な方向から角度を変えて観察しているのが現状であり、このように観察しても塗装不良を見落とすことが多く、検査精度は専ら熟練作業者の長年の経験と勘に頼っている。

【0011】 そこで本発明は、作業者がコンベアで搬送される成形品の周囲を動き回ったり体を曲げて顔の位置を上下左右に大きく振ったりして観察位置を変えなくても、精度よく微細な表面欠陥を発見することができるようにすることを技術的課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明は、表面加工された成形品を搬送するコンベアに沿って配設された照明装置により、前記成形品の観察面となる表面に、その搬送方向に沿って交互に形成される明暗模様を映し出し、成形品をコンベアで搬送することにより、その観察面上に映し出された明暗模様を成形品の搬送方向に相対移動させながら、その明暗模様内の異常反射の有無を観察することの特徴としている。

【0013】 本発明によれば、表面加工された成形品を搬送するコンベアに沿って、成形品の観察面となる表面に対向する位置に、例えば、複数の発光部及び非発光部をその搬送方向に沿って交互に配列した投影部を有する照明装置を設置し、前記投影部の発光部及び非発光部により形成される明暗模様を成形品の観察面上に映し出す。

【0014】 そして、成形品をコンベアで搬送させると、その観察面上に映し出された明暗模様が成形品の搬送方向に相対移動し、観察面に表面欠陥となる微細な凹凸面が形成されていた場合に、その凹凸面は、明暗模様の明領域、暗領域、境界線を繰り返し通過していく。そして、表面欠陥は次々と明領域と暗領域を通過していくので、一の領域で表面欠陥により生じた異常反射を見落とすことがあっても、これに隣接する領域を通過する際に発見できる。また、表面欠陥が、明領域や暗領域のいずれか一方では異常反射が起きにくい凹凸形状をしていても、明暗両方の領域を通過し、さらにその境界線も通過するので、その分、異常反射を起こしやすくなり、表面欠陥を発見しやすい。

【0015】 さらに、前記各発光部及び非発光部からの光の入射角度は徐々に変わっていくので、作業者は、

コンベアで搬送される自動車の周囲を動き回ったり体を曲げて顔の位置を上下左右に大きく振ったりして観察位置を変えなくても、1ヵ所で観察するだけで、様々な方向から角度を変えて観察面を観察するのと全く同様に観察することができ、しかも、どのような角度で凹凸面が形成されていても、表面欠陥を容易に見発見することができる。したがって、闇雲に観察位置を変える必要がなく、その分、観察面の全範囲を隈無く観察することができ、見落としも少なくなり、表面欠陥による微細な凹凸の有無を検査する精度が向上する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて具体的に説明する。図1は本発明に係る表面観察用照明装置の一例を示す斜視図である。

【0017】 本例では、成形品となる自動車ボディWに、その表面加工として塗装を施し、その塗膜面（観察面）2に形成された塗装不良の有無を検査する場合について説明する。1は、自動車ボディWの塗膜面2を検査するときに、その塗膜面2を照明する表面観察用照明装置であり、自動車ボディWを搬送するコンベア3に沿って、前記自動車ボディWの塗膜面2に対向する位置に、複数の発光部4…及び非発光部5…をその搬送方向に沿って交互に配列した投影部6が形成され、自動車ボディWがコンベア3で搬送されるときに、その塗膜面2上に前記投影部6の発光部4…及び非発光部5…により形成される明暗模様が映し出されるように成されている。

【0018】 本例の投影部6は、コンベア3の左右両側及び天井側の三方を囲むトンネル型に形成され、その長さは、自動車ボディWの全長の2倍以上にすることが好ましい。発光部4…となる複数の光拡散板と非発光部5…となる複数の遮光板が、その搬送方向に直交する所定幅の帯状に形成されて搬送方向に沿って交互に配列されると共に、その背面に、光源となる蛍光灯7…が配設されて、前記光拡散板で形成された発光部4…を透過した光が塗膜面2に照射される。

【0019】 以上が本発明に係る表面観察用照明装置1の構成例であって、次に、本発明に係る表面観察方法につき、自動車ボディWの側面を観察する場合を例にとって図2及び図3に基づいて説明する。表面観察用照明装置1を点灯した状態で塗装の終了した自動車ボディWをコンベア3で搬送し、例えば、その側面を観察しようとするときは、コンベア3の片側の観察位置Pに立つて、又は、観察位置Pにモニタカメラを設置して、投影部6となるトンネルを通過する自動車ボディWの後方から側面を観察する。なお、左右側面及び上面を同時に観察することはできないので、必要人数の作業員を配置し又は必要台数のモニタカメラを設置しておく。

【0020】 そして、図2に示すように、観察位置Pから自動車ボディWの左側面を見ると、塗膜面2上には、投影部6の発光部4…及び非発光部5…で形成され

る明暗の帯状の縞模様が、搬送方向に対して直交する方向に映し出され、自動車ボディWが搬送されるに従い、明暗の縞模様が塗膜面2上を前方から後方に向かって移動し、塗膜面2上の一点に着目すると、明暗の縞模様が次々と通過していくこととなる。

【0021】 このとき、各発光部4…及び非発光部5…は搬送方向に沿って交互に配列されているため、観察位置Pから塗膜面2上に映る発光部4…及び非発光部5…を見たときに、その光の入射角度を徐々に変えながら明領域になったり暗領域になったりを繰り返していく。すなわち、自動車ボディWの塗膜面2上には多数の明領域と暗領域が形成され、その境界線も多数形成されることとなるので、塗装不良による微細な凹凸面が形成されていた場合に、その凹凸面は、明領域、暗領域、境界線を繰り返し通過していく。

【0022】 例えば、図3に示すように、発光部4及び非発光部5が塗膜面2に映し出されて、暗領域A₁、明領域A₂、暗領域A₃…と交互に形成されている場合に、塗装不良による表面欠陥9が暗領域A₁にあるときはその傾斜面に発光部4の明るい部分が映り、これが異常反射となる。また、境界線L₁上では表面欠陥9の頂点近くが明るく光ると共に、直線であるべき境界線L₁が明領域A₂側に出っ張ったように映り、これが異常反射となる。さらに、明領域A₂にあるときはその傾斜面に非発光部5の暗い部分が映り、境界線L₂上では表面欠陥9の頂点近くが明るく光ると共に、直線であるべき境界線L₂が明領域A₂側に出っ張ったように映り、これが異常反射となる。

【0023】 このようにして、表面欠陥9は次々と明領域と暗領域を通過していくので、一の領域で異常反射を見落とすことがあっても、これに隣接する領域を通過する際に発見することができる。また、表面欠陥9が、明領域や暗領域のいずれか一方では異常反射が起きにくい凹凸形状をしていても、明暗両方の領域を通過し、さらにその境界線も通過するので、表面欠陥9を発見しやすい。さらに、図2に示すように、各発光部4…及び非発光部5…からの光の入射角度は徐々に変わっていくので、どのような角度で凹凸面が形成されていても、表面欠陥9を容易に発見することができ、その検査精度を格段に向上させることができる。

【0024】 さらに、図2に示すように、各発光部4…及び非発光部5…からの光の入射角度は徐々に変わっていくので、作業者は、コンベア3で搬送される自動車ボディWの周囲を動き回ったり体を曲げて顔の位置を上下左右に大きく振ったりして観察位置を変えなくても、所定の観察位置Pで観察するだけで、様々な方向から角度を変えて塗膜面を観察すると全く同様に観察することができ、しかも、どのような角度で凹凸面が形成されていても、表面欠陥9を容易に発見することができ、その検査精度を格段に向上させることができる。

【0025】 なお、上述の説明では、投影部6として、複数の発光部4…及び非発光部5…を、その搬送方向に直交する所定幅の帯状に形成して搬送方向に沿って交互に配列し、塗膜面2に映し出される明暗模様が搬送方向に直交する明暗帯状の縞模様となるようにした場合について説明したが、本発明はこれに限らず、図4

(a)に示すように発光部4…及び非発光部5…を傾斜帯状のパターンにする場合や、図4(b)に示すように市松模様にする場合であってもよい。要するに、搬送方向と平行な直線H上に発光部4…と非発光部5…が交互に配列されているものであれば、そのパターンは問わない。ただし、あまり複雑すぎたり、発光部と非発光部が細かすぎる場合は、かえって、表面欠陥9を発見しにくくなるので、できるだけ単純なパターンの方が好ましい。

【0026】 また、発光部4…を光拡散板で形成し非発光部5…を遮光板で形成する場合に限らず、背景を黒色にして、その前に蛍光灯を所定間隔で配列することにより発光部と非発光部を形成したり、搬送方向に沿って白色と黒色を交互に塗り分けて白色部分及び黒色部分からの反射光を塗膜面に映し出すようにしてもよい。さらに、光源は蛍光灯7に限るものではなく、任意のものを採用し得る。

【0027】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、コンベアで搬送される成形品の観察面に明暗模様が映し出され、観察面上に表面欠陥が形成されている場合に、その表面欠陥が、明暗模様の明領域、暗領域を次々と通過していくので、一の領域で異常反射を見落とすことがあっても、これに隣接する領域を通過する際に発見することができ、また、表面欠陥が、明領域や暗領域のいずれか一方では異常反射が起きにくい凹凸形状をしていても、明暗両方の領域を通過し、さらにその境界線も通過するので表面欠陥を発見しやすいという効果がある。

【0028】 さらに、各発光部及び非発光部からの光の入射角度は徐々に変わっていくので、作業者は、コンベアで搬送される成形品の周囲を動き回ったり体を曲げて顔の位置を上下左右に大きく振ったりして観察位置を変えなくても、所定の観察位置で観察するだけで、様々な方向から角度を変えて観察面を観察すると全く同様に観察することができ、しかも、表面欠陥となる凹凸面がどのような形状に形成されていても容易に発見することができ、その検査精度を格段に向上させることができるという大変優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る表面観察用照明装置を示す斜視図。

【図2】 本発明方法を示す平面図。

【図3】 本発明方法による表面欠陥の見え方を示す説明図。

【図4】(a), (b)は投影部の他のパターンを示す説明図。

【符号の説明】

1・・・表面観察用照明装置 W・・・自動車ボディ(成形品)

2・・・塗膜面(観察面)

4・・・発光部

6・・・投影部

源)

P・・・観察位置

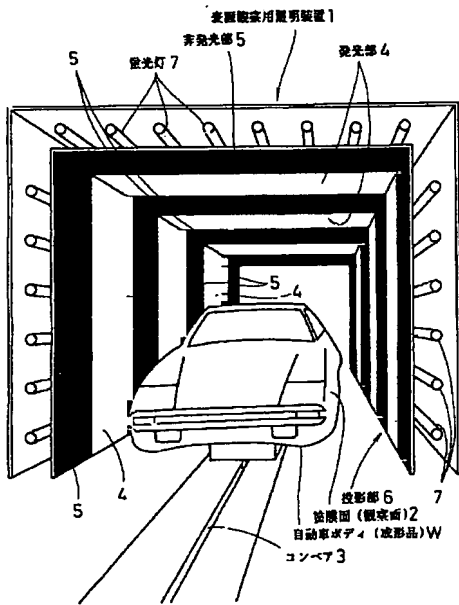
3・・・コンベア

5・・・非発光部

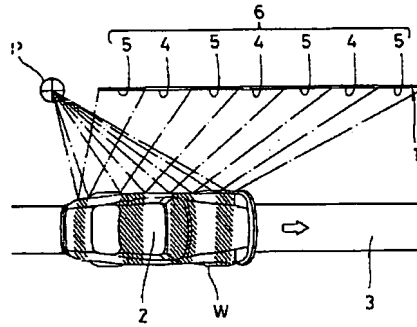
7・・・蛍光灯(光源)

9・・・表面欠陥

【図1】

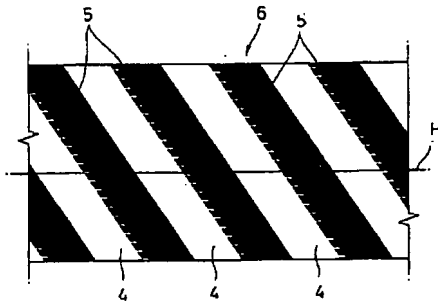


【図2】

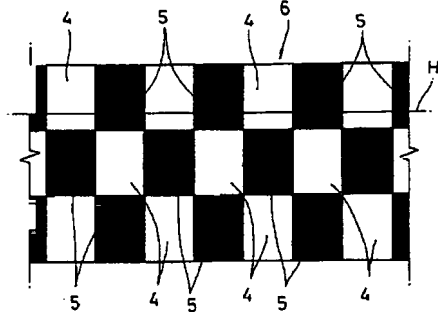


【図4】

(a)



(b)



【図3】

